

KUTATÁSI TÉMA ZÁRÓJELENTÉSE

Témavezető neve... **Dr. Bajcsy Árpád Csaba**.....

A téma címe... **A méhnyomás-mérés jelentősége a közvetlen postpartum időszak élettani folyamataiban szarvasmarhában**

A kutatás időtartama: 2003-2005.

A három éves kutatási témánkban a közvetlen postpartum időszak változásait a méh belső nyomásának tükrében vizsgáltuk. Munkánk szorosan kapcsolódik korábbi OTKA témámhoz, egyben a témakörhöz jelentős nemzetközi segítséget is kaptam. Mindezeknek számos új eredmény köszönhető. A nagy számú kongresszusi és konferencia-absztrakt mellett több, a kutatási téma támogatásának is köszönhetően megjelent közleményünk is született. Közülük legjelentősebb az Utrechti Egyetemen 2005-ben megszerzett PhD fokozatom. A kutatás menetét, a kitűzött és elvégzett feladatokat éves bontásban az alábbiakban röviden ismertetem, és mellékelem a vonatkozó közlemények hivatkozásait is.

I. A szerződésben az alábbi feladatok elvégzését terveztük 2003-ra:

- 1.,** A méh belső nyomásváltozásainak (intrauterine pressure, IUP) jellemzése a korai puerperiumban.
- 2.,** Az oxytocin hatása a közvetlen ellés körüli időszakban a méhkontrakciók alakulására.
- 3.,** Az elnyújtott hatású karbetocin szerepe a méhaktivitás fokozásában.

Pályázatunk 2003-ra tervezett célja egyrészt az volt, hogy a méh belső nyomásváltozásainak pontos mérésével alapadatokat nyerjünk a korai puerperális méh élettani állapotának változásairól, másrészt hogy megmérjük néhány, hazánkban is használt méhösszehúzó készítmény belső méhnyomásra gyakorolt pontos hatását, és mindezen vizsgálatok eredményeiről egy-egy közleményt is készítsünk.

A 2003-ban elvégzett munka:

Nagyüzemi körülmények között tartott, 12 frissen ellett, korábban már legalább egy lezárt laktációval rendelkező, magzatburkait 12 órán belül elvetett tejhasznú tehén méhének belső nyomásváltozásait mértük az **1. pont** megvalósításaként. A méh belső nyomásának mérésére egy nemzetközi (Utrechti Egyetem) PhD program keretében kialakított és validált, egyszer használatos, nyitott végű, műanyag méhkatéter és nyomás átalakító transducer felhasználásával kialakított digitális adatfelvevő és elemző rendszert használtunk. A katéter transcervicalis behelyezésére 12-14 órával az ellést követően került sor, majd 30 perces adaptációs idő elteltével 60 percnyi folyamatos felvételt készítettünk. Ezt 12 óráként még háromszor megismételtük. A felvételek végén vett vérmintákból megmértük az ionizált kalcium-koncentrációk alakulását. Az IUP változások elemzésére korábban egy komplex, háromlépcsős nyomásgörbe-elemző módszert dolgoztunk ki, melynek egyes részleteit előző

OTKA pályázatomban (F026601) zárójelentésében, végső változatának teljes leírását pedig Utrechtben készítettem, és 2005-ben sikeresen megvédett második PhD disszertációmban [1], valamint egy azóta megjelent közleményünkben [2] szerepeltetem.

A vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a kontrakció-görbék átlagos időtartama (DUR) kivételével valamennyi IUP paraméter nagysága az elléstől eltelt idő függvényében szignifikánsan csökkent. A méhösszehúzódnások átlagos gyakorisága (FREQ), amplitúdója (AMP) és a görbe alatti területek átlagos nagysága (AUC) nagy egyedi variabilitás mellett folyamatosan és szignifikánsan csökkent az ellést követő első 48 órában úgy, hogy a csökkenés 12 és 24 óra között volt a legnagyobb mértékű. A vér 0,94-1,05 mmol/l közötti ionizált kalcium koncentráció változása alapvetően nem befolyásolta az IUP-értékek alakulását. Az eredményeket konferencia-bemutadásokon [3, 4] túl egy, a *Theriogenology*-ban nemrég megjelent közleményünk [5] ismerteti.

A **2. és 3. pontban** feltüntetett oxytocin és karbetocin hatóanyag tartalmú készítmények méhműködésre kifejtett hatását a közvetlen ellés körüli időszakban egy összetett kísérletben vizsgáltuk, ugyancsak egy nagyüzemi tehenészetben. Az 1. pontban is leírt feltételek szerint kiválasztott 9 tehenet oxytocinnal kezeltünk 14-16 órával ellést követően egyszeri, 5 ml-es adagban (10 NE/ml, i.m.). További 10 állatot 5 ml (0,07 mg/ml) karbetocinnal, míg 8 kontroll egyed 5 ml fiziológiás sóoldattal kezeltünk hasonló módon. Ezt követően 12 órán át folyamatos IUP felvételt készítettünk a nyitott végű katéter-rendszer segítségével. Az ellést követő 36 és 48 óra elteltével újabb, 1-1 órás felvételeket készítettünk. Eredményeinket kétféle módon elemeztük. Egyfelől a kezelések közvetlen hatását vizsgáltuk a méh belső nyomásváltozására, *(a rövid, közvetlen hatás vizsgálata: a kezelést követő első 4 óra)*, másrészt a karbetocin kezelés hatásának jellegét és időtartamát hasonlítottuk az oxytocin által kiváltotthoz *(a hosszú, elnyújtott hatás vizsgálata: a kezelést követő 12-36 óra közötti időszak)*.

A méhkontrakciók átlagos gyakorisága (FREQ) és az összesített görbe alatti területek nagysága (TAUC) mindkét kezelt csoportban az 1. órában szignifikánsan emelkedett, a kiindulási értékek fölött maradt a 2., és azok szintjére csökkent a 3. órában, majd a 12. órára a kontroll átlagára süllyedt. A többi IUP paramétert (AMP, DUR /a görbék átlagos időtartama/ és AUC) a kezelések nem befolyásolták. A kezeléseknek nem volt elhúzódó, késői hatása. Az oxytocin és a carbetocin méhkontraktilitást fokozó hatása az említett adagban, módon és időben alkalmazva, hasonló volt, miként ez a további elemzések során kiderült. A munka egyes részei később hazai [6, 7] és nemzetközi konferenciákon [8, 9] is bemutatásra kerültek, időközben pedig a belőle készült közlemény is megjelent [10].

II. A szerződésben az alábbi feladatok elvégzését terveztük 2004-re:

4., Az analóg és digitális rendszerű mérési és elemző módszer összehasonlítása egy előkísérletben.

5., Egyes kalcium-készítmények in vivo hatásvizsgálata a vér Ca^{2+} -koncentrációjának alakulására.

Pályázattal kapcsolatos célunk 2004-ben a méh belső nyomásának mérésére és elemzésére korábban használt és az általunk újonnan kifejlesztett módszer összehasonlítása volt, így kívánva átmenetet teremteni a régi (általunk korábban is használt analóg) és az új, digitális módszerünk között (**4. pont**). A szerződésben vállaltakhoz képest 2004 folyamán a költségvetési támogatások csökkentése miatt a tárgyévvel rendelkezésünkre állt keretösszeg 14%-a elvonásra került. Emiatt a tárgyévvel tervezett vállalkozásunkat kis mértékben

módosítanunk kellett, melynek következményeit az **5. pontnál** voltunk kénytelenek alkalmazni, így a tervezettnél kisebb létszámmal tudtunk egy olyan részkísérletet elvégezni, melyben a CaCl_2 -tartalmú, szájon át adagolható kalcium-paszta hatását elemeztük a vér Ca^{2+} -koncentrációjának alakulására.

A 2004-ben elvégzett munka:

A 2003-as részjelentés 1. pontjában jelölt vizsgálat 2004. évi publikálási folyamatán túl (az évben került elfogadásra) folytattuk az oxytocin és karbetocin tejhasznú tehenek méhműködésére kifejtett hatásának 2003-ban megkezdett összehasonlító elemzését. 2004-ben került megállapításra az a fentebb már említett tény, hogy az oxytocin és a karbetocin méhműködésre gyakorolt hatásában nincs jelentős eltérés. Emiatt nem tartjuk valószínűnek, hogy a karbetocin az oxytocinhoz képest kedvezőbben befolyásolná a korai puerperális időszak involúciós változásait. A komplett elemzést magában foglaló publikációt 2004-ben készítettük el, 2005. januárjában küldtük közlésre, és 2006 elején a publikáció megjelent a *Theriogenology*-ban [10].

A **4. ponthoz** kapcsolódóan részletes és összetett elemzésben egy 2005-ben megjelent másik közleményünkben [2] bemutatjuk azt az általunk kifejlesztett digitális mérő- és elemző rendszert, amely akár gazdasági körülmények között is lehetővé teszi a méh belső nyomásának folyamatos regisztrálását a korai puerperális időszakban, lehetőséget teremtve ezáltal különböző uterotonikumok tesztelésére. Ezen új rendszer kifejlesztésének azért van meghatározó jelentősége, mert általa standardizálhatókká váltak az ilyen jellegű mérések. A digitális rendszer kifejlesztése során számos lényeges körülményt figyelembe kellett vennünk. Ide tartoznak azok a kezdeti próbálkozásaink, melyek egy, korábban általánosan használt, analóg belső méh nyomásmérő módszer alkalmazhatóságát tesztelik számos szempontból, egyebek között pontosság tekintetében is. Ezért szükségesnek láttuk, hogy a két módszert egy előkísérletben összehasonlítsuk. Mindkét eljárás nyitott végű katéter segítségével méri a méh belső nyomásváltozásait.

Az analóg és a digitális rendszer vizsgálatát 3 frissen ellett tehenen végeztük el a méh belső nyomásának egyidejű mérése révén. Eltekintve a katéterek rögzítésének különbözőségétől (ami önmaga is fontos szempont volt a mérések összehasonlíthatósága tekintetében) az általunk alkalmazott analóg módszert az alábbiak jellemzik:

A felvételeket hőérzékeny papírra rögzítettük. Analóg felvétel készítésekor csak a mérések idején adódik arra lehetőség, hogy a papír továbbítás sebességét, az erősítést, ill. az alapvonalat beállítsuk, illetve változtassuk. Az adatok utólagos elemzésére csak ezekből a kész papírfelvételekből kerülhet sor. Amennyiben tehát a felvételtől elvárások nem voltak megfelelőek, pl. túl alacsony papírtovábbítási sebesség, vagy az adott jel túlságosan kicsi erősítése, az adatelemzés nehezen értékelhetővé, pontatlanná válik. Emellett az elemzést végző személytől is függ, hogy valamely jelet, egy adott görbe szakaszt miként értékel. A felvételek pontosságának összehasonlítására számos lehetőség kínálkozik, melyek közül néhányat magunk is kipróbáltunk. Így a felvételek kinagyítása, kivágása és a papír lemérése, a felvételeket tartalmazó mm beosztású papírokon a görbék alatt található mm^2 -nyi négyzetek számának megszámlálása, planimetria, sőt újabban a felvételek laponkénti beolvastatása, vagy egy adott hosszabb szakasz folyamatosan, akár közvetlen számítógépre vitele, majd az így digitalizált adatok speciálisan írt célprogramok segítségével történő elemzése. E módszerek hátránya, időigényességükön túl, hogy csak körülményesen végezhető, és nem, vagy csak nehezen standardizálható. Az analóg felvételek korrekt kiértékelését megnehezíti az is, hogy a felvételt tartalmazó papírszalag az egyetlen adatállomány, melynek minősége alapvetően meghatározza az értékelés pontosságát. Így a kevés zavaró jelekkel terhelt, helyesen beállított,

nagy amplitúdójú görbéket tartalmazó felvételeink értékelése jó egyezést (90% felett) mutattak a digitális rendszerünk eredményeivel, míg máskor nagyobb volt a bizonytalanul megítélhető görbék aránya. Az analóg rendszer legnagyobb hátránya azonban, hogy az elemzést végző személy döntésétől nagyban függ az eredmény.

Mindezen hátrányok csökkentése céljából olyan digitalizált rendszer megalkotására törekedtünk, amelynek legfőbb jellemzője, hogy segítségével az eltérő felvételeket is egységes módon tudjuk kiértékelni. Az általunk kifejlesztett új rendszer alapja egy három lépcsős elemző rendszer, melynek részletes ismertetésétől ehelyütt eltekintek, mivel egyrészt azt az idézett publikációnk [2] részletesen tartalmazza, másrészt, mert korábbi OTKA-pályázatom (F022601) beszámolójában annak főbb elemeit már ismertettem. Digitális rendszerünk számos előnye között említhető a tárolt adatok átfogó, rugalmas elemezhetősége, és a standardizáltsága miatt az elemző személyes tévedéseinek minimalizálása. Mindezek alapján azt állapíthatjuk meg, hogy míg az analóg eljárás során a felvételek minőségére visszavezethető pontatlanság, és az értékelés során a szubjektív tényezők szerepe jelentős, addig digitális rendszerünk adatai és eredményei jóval pontosabbak, a hozzá kidolgozott kritérium-rendszer pedig könnyebben értékelhetővé és összehasonlíthatóvá teszi a felvételeket. Miután a digitális rendszer üzemekben is használható, különösen alkalmas frissen ellett tehenek méhösszehúzó kezelése során a méhnyomás-változások pontos mérésére, így egy adott kezelés hatásának pontos leírására is.

Az **5. pontban** szájon át adagolt, CaCl_2 -tartalmú paszta kalcium-háztartásra gyakorolt hatását vizsgáltuk nem vemhes tehenekben. A mindössze 5 egyeddel elvégzett vizsgálatot egy részkiérletnek tekintjük, melyeket a későbbiekben, lehetőségeinkhez mérten folytatni, ill. kiegészíteni szándékozunk. A vizsgálatok során 4 órán keresztül 30 perces időközökben vért vettünk a farokerekből, majd erre egy-egy alkalommal az 5. és 6. óra végén is sor került. Az állatok egy részénél (3 egyed) az első 3 órában 15 percenként vettünk mintát, a 4. órát követően pedig a 6. óra végéig 30 percenként. Vizsgáltuk a vér aktuális Ca^{2+} és standard Ca^{2+} (pH 7,4-re korrigált Ca^{2+}) koncentrációjának alakulását a paszta beadása előtti, kiindulási értékekhez képest. Az elvégzett elemzések eredményei szerint az átlagos, kiindulási Ca^{2+} koncentráció már a 15 perces mintákban is emelkedett volt, és szintje a 60. percig csaknem változatlan maradt. Ezen időszakban az emelkedés mértéke csekély volt (7-8%). Bár a 30. és 60. percben mért értékekre a kiinduláshoz képest szignifikáns emelkedés volt jellemző ($P < 0,05$, $P < 0,01$) a 15 és 45 perces értékek is az 5%-os statisztikai hibahatár körül mozogtak. Ezt követően (75. perc) az átlagérték visszatért a kezelés előtti érték közelébe, majd ettől kezdve a 135. percig folyamatos emelkedés volt megfigyelhető. Azt követően az átlagértékek viszonylag szűk tartományon belüli (0,06 mmol/l) hullámozása volt jellemző egészen a mérések befejezéséig. A standard Ca^{2+} változásai esetében a változások mértéke hasonló volt, de a kezelést követően a pH 7,4-re korrigált standard Ca^{2+} -érték csak a 90. percre érte el minimumát, szemben az aktuális Ca^{2+} koncentráció 75. percben mért legalacsonyabb értékével. A gyakran adódott szignifikáns különbségeket óvatosan kell értelmeznünk a viszonylag kis elemszám miatt. Tendencia szintjén az alábbiakat állapíthatjuk meg:

A szájon át adott tubus kalcium-tartalma gyorsan felszívódik, de pozitív hatása a vérben csak kis mértékben jelentkezik, és a beadást követően mintegy 60 percig tart. Ezt követően a Ca^{2+} -koncentrációk szűk tartományon belül ingadoznak. Fontos megjegyezni, hogy vizsgált tehenek vérenek Ca^{2+} -koncentrációja kezdetben is a fiziológiai tartományban volt. Feltételezhető, hogy hipokalcémiás esetekben ($< 1,06$ mmol/l Ca^{2+}) a koncentráció emelkedése is kifejezettebb, ez azonban további vizsgálatokat igényel. A kapott előzetes eredményeket nemzetközi konferencián mutattam be [11].

III. A szerződésben az alábbi feladatok elvégzését terveztük 2005-re:

6., Orális kalcium-paszta szerepe a méhaktivitás fokozásában. (A vizsgálatokat 2×10 állaton végezzük.)

7., A $\text{PGF}_{2\alpha}$ méhműködést serkentő hatásának vizsgálata ellést követően.

Egyik célunk 2005-re az volt, hogy egy hazánkban még nem túl gyakran alkalmazott, perorális megelőző, illetve kezelési módszer hatékonyságát írjuk le szubklinikai hipokalcémiás, frissen ellett tehenekben (6. pont). Másrészt, jellemezni szándékoztuk a prosztaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ méhműködést serkentő hatását ellést követően (7. pont). A vizsgálatok eredményeit folyamatosan kívántuk publikálni.

A 2005-ban elvégzett munka:

A 6. pontban szereplő mérések során a vizsgált egyedeket szájon át kezeltük 1 tubusnyi CaCl_2 hatóanyag-tartalmú pasztával, majd mértük ennek a méhaktivitás változására kifejtett hatását olyan tehenekben, melyek vérének kalciumion-koncentrációját 1,06 mmol/l alattinak mértük 12-14 órával ellést követően. A 7. pont alapján a $\text{PGF}_{2\alpha}$ méhműködést serkentő hatását vizsgáltuk ellést követően.

A 3 éves költségvetésű pályázat befejező, 2005-ös évi keretét sajnos újabb elvonás, ezúttal 10% terhelte. Ennek ellenére, a 2005-re tervezett mindkét vizsgálatot sikerült elvégeznünk. A telepi adatfelvétel befejeződött. A kapott eredmények feldolgozását megkezdtük. A méh belső nyomásának változásait mindkét esetben a már ismerttetett digitális technika segítségével elemezzük. A hipokalcémiás tehenek eredményeinek feldolgozásában (6. pont) az elemzések első lépésénél tartunk, végleges eredmények az év folyamán várhatók, majd azokat publikálni szeretnénk.

A $\text{PGF}_{2\alpha}$ méhműködésre gyakorolt hatásának vizsgálatát (7. pont) már kongresszusi anyagba foglaltuk, melyet a szervező bizottság friss értesítése alapján szóbeli előadásnak fogadtak el a 2006-os Buiatrikus Világkongresszuson [12]. Ebben a nagyüzemi vizsgálatban összesen 7, korábban már ellett, magzatburkait elvetett tehenet kezeltünk az elléstől számított 14-17 óra elteltével 25mg $\text{PGF}_{2\alpha}$ -val, intramuszkuláris injekció formájában (1. csoport). A kontroll csoport egyedeit (2. csoport, $n=7$) 5 ml fiziológias sóoldattal kezeltük. A már ismerttetett digitális módszerrel mértük a méh belső nyomását. A csoportokban jelentkező szignifikáns ($P<0.05$) különbségek az egyes IUP paraméterek időbeli csökkenésével függtek össze, a kezelés nem növelte a méh belső nyomását. Eredményeink alapján tehát az valószínűsíthető, hogy a természetes prosztaglandin a szabályos involúciójú tehenekben nem fokozza a méh kontraktilitását a korai purperális időszakban. Az eredmények további részletes elemzését folytatjuk, végleges publikációra történő előkészítését azt követően tervezzük.

A pénzügyi keret csökkentései és a folyósítás kezdeti elhúzódása is némiképp hátráltatták a feladatok időbeli elvégzését, egyéb körülmények pedig indokoltá tettek kisebb költség átcsoportosításokat, a szerződésben vállaltakat sikerült teljesítenem. **Végeredményben** a legjelentősebb, OTKA által is támogatott publikációs tevékenységem a három éves pályázati időtartam során a 2005-ben sikeresen megvédett utrechti PhD-disszertáció volt. Emellett több publikációm is magas szakmai színvonalú külföldi folyóiratokban jelent meg, mások pedig folyamatosan készülnek. A jelen kutatási téma eredményei alapján a témakörhöz kapcsolódó további kutatásokat is tervezek. Mivel az eredmények gyakorlati szempontból is jelentőssé válhatnak, felhasználásuktól közvetve gazdasági hasznot is remélhetünk.

Saját hivatkozások

- 1., Bajcsy ÁCs: Physiological and clinical aspects of uterine contractility during the postpartum period in cows. *PhD Thesis*. Faculty of Veterinary Medicine, Department of Farm Animal Health. 2005, Utrecht University: Utrecht, The Netherlands.
- 2., Bajcsy ÁCs, van der Weijden GC, Doornenbal A, Breeveld-Dwarkasing VNA, de Jong RC, Szenci O, Taverne MAM. Validation of pressure measurements and electromyographic results for the uterus of cattle during the early postpartum period. *Am. J. Vet. Res.* 2005; 66: 1605-1615. (IF=1.125)
- 3., Bajcsy ÁCs, van der Weijden B, Doornenbal A, Dwarkasing-Breeveld V, Szenci O, Taverne MAM. Gebärmutteraktivität während des frühen Puerperiums in Milchkühen. (Poszter előadás). in *Der Wiederkäuer und seine Probleme, III. Fortbildungsveranstaltung.* 2003. Bécs, Ausztria. Proceedings, pp. 102-103.
- 4.,* Bajcsy ÁCs. Some characteristics of bovine early postpartum myometrial contractility. (Szóbeli előadás-írási anyag nem készült). in *ENDO-2003, 6th Budapest Workshop on Clinical Endocrinology.* 2003. Budapest.
- 5., Bajcsy ÁCs, Szenci O, Doornenbal A, van der Weijden GC, Csorba C, Kocsis L, Szűcs I, Ostgard S, Taverne MAM. Characteristics of bovine early puerperal uterine contractility recorded under farm conditions. *Theriogenology* 2005; 64: 99-111. (IF=1.640)
- 6., Bajcsy ÁCs, Szenci O, van der Weijden B, Doornenbal A, Maassen F, Bartyik J, Taverne MAM. Egyszeri oxytocin-kezelés hatása a méh belső nyomására tehenekben a korai puerperális időszakban. (Szóbeli előadás). in *V. Közép-Európai Buiatrikus Kongresszus 15. Magyar Buiatrikus Kongresszus, 2004. Hajdúszoboszló. Előadások/Proceedings*, pp. 150-155.
- 7., Bajcsy ÁCs, Szenci O, Maassen F, Doornenbal A, van der Weijden B, Bartyik J, Taverne M. Az oxytocin és a carbetocin uterotonikus hatásának összehasonlítása frissen ellett tehenekben. (Szóbeli előadás). in *16. Magyar Buiatrikus Kongresszus. 2005. Balatonfüred. Előadások/Proceedings*, 2005. pp. 29-36.
- 8., Bajcsy ÁCs, Szenci O, van der Weijden GC, Doornenbal A, Maassen F, Bartyik J, Taverne MAM. Intrauterine pressure response to oxytocin in cows treated at 12-14 h after uncomplicated calvings. (Poszter előadás). in *23rd World Buiatrics Congress. 2004. Quebec, Kanada. Poster Abstracts*, pp. 97.
- 9.,** Bajcsy ÁCs, Szenci O, van der Weijden GC, Maassen F, Doornenbal A, Bartyik J, Taverne MAM. Evaluation of the uterotonic effects of oxytocin or carbetocin in early postpartum cows. (Poszter előadás). in *9th Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction. 2005. Murcia, Spanyolország. In Reprod. Domestic Anim.*, 2005; 40:389. (Abstract P194). (IF=1.377)
- 10., Bajcsy ÁCs, Szenci O, van der Weijden GC, Doornenbal A, Maassen F, Bartyik J, Taverne MAM. The effect of a single oxytocin or carbetocin treatment on uterine contractility in early postpartum dairy cows. *Theriogenology* 2006; 65: 400-414. (IF=1.640)
- 11., Bajcsy ÁCs, Szenci O. The effect of an oral calcium-chloride paste on blood Ca²⁺-concentrations in non-pregnant cows. Preliminary results. (Szóbeli előadás). in *VI. Middle European Buiatrics Congress. 2005. Cracow, Lengyelország. Monograph*, pp. 240-243.
- 12., Bajcsy ÁCs, Szenci O, van der Weijden GC, Doornenbal A, Bartyik J, Taverne MAM. Characteristics of intrauterine pressure changes after a single injection of prostaglandin F_{2a} in early postpartum healthy cows. (Elfogadott szóbeli előadás). in *24th World Buiatrics Congress. 2006. Nizza, Franciaország*

*: mivel írási anyag nem készült belőle, a pályázat mint egyik támogató csak az előadás során került bemutatásra.

***: csak a poszteren került feltüntetésre a támogató, a kiadványban a nagyon limitált terjedelem miatt nem.

Budapest, 2006.febr.28.

Dr. Bajcsy Árpád Csaba
Tud. főmunkatárs, témavezető
SZIE, ÁOTK